ZNE-100T以太网转串口模块的应用 2

1. ZNE-100T 模块功能简介 2
2. ZNE-100T 模块硬件电路说明 3
3. 硬件连接使用说明 7
4. 软件配置使用说明 8
   （1）安装配置软件 10
   （2）利用配置软件进行配置 12
5. 网页配置说明 20
6. ZNE-100T的应用领域 27
7. ZNE-100T与LPC213x的硬件连接 29
8. 实验过程及现象 29

ZNE-100T 以太网转串口模块的应用

1. ZNE-100T 模块功能简介

ZNE-100T是周立功公司开发的一款嵌入式网络模块，它内部集成了TCP/IP协议栈，用户利用它可以轻松完成嵌入式设备的网络功能，节省人力物力和开发时间，使产品更快的投入市场，增强竞争力。

（1）功能特点

- Serial (TTL) to 10M Ethernet，Serial 最大波特率为 115200 bps；
- 可利用 Web browser 和 Windows utility 轻松进行设定；
- TCP Server,TCP Client, UDP, Real COM ,Group 组播等作业模式；
- 支持动态(DHCP)或静态获取 IP 地址；
- 提供 5 个可控制 I/O 口；
- 尺寸小（44×31.5mm）。

（2）产品特性

- 32 位 ARM7 CPU；
- 16KB RAM；
- 128KB FLASH；
- 10M 以太网接口（使用排针方式引出）；
- 1.5KV 电磁隔离；
- 串口 TTL 电平方式，波特率 300~115200 bps；
- 串口任意校验；
- 串口数据位 5,6,7,8 可设定；
- 串口停止位 1,2 位可设定；
- 支持 TCP/IP 协议包括：ETHERNET、ARP、IP、ICMP、IGMP、UDP、TCP、HTTP、DHCP；
- 工作方式可选择为 TCP Server, TCP Client, UDP, Real COM driver,Group Mode，组播地址、工作端口、目标 IP 和端口均可设定，支持 Pair Connection 对连方式工作；
- 提供 5 个可控制 I/O，可通过网页控制或 TCP 控制，控制端口任意设定；
- 提供 Real COM driver 模式下的管理软件，可动态修改串口参数，真正实现虚拟串口；
- 提供 Group Mode 组播模式下的数据分组广播，实现多机通讯，轻松实现 RS485 网络到以太网的升级；
- 提供串口起始字节和结束字节分包功能；
- 可使用配置工具 ZnetCom Utility for Windows98/me/NT/2000/XP 进行配置；
- 另外提供通用配置函数库，方便用户使用 VC、VB、Delphi 和 C++ Builder 开发应用程序
- 可使用网页浏览器进行配置；
- 输入电压 5V DC；
- 功耗低最大工作电流 38 mA；
- 工作温度　0～65°C；
- 保存温度　－25～85°C。

2. ZNE-100T 模块硬件电路说明

下面我们分别介绍 ZNE-100T 模块的外引管脚和评估板的使用。

从俯视图图 0.1 我们可以看出 ZNE-100T 模块有两排外引管脚，左边一排是 12 针，右边一排是 11 针。左边排针的最上方引脚为模块的引脚 1，依次往下是 2～12 引脚，右边最上方是最后一个引脚 23 脚。

另外图 0.1 显示 ZNE-100T 模块的上方有 3 个孔，它们是用于恢复出厂设置值和升级固件的。我们就称之为内部设置孔，具体用法在软件配置一章再来叙述。

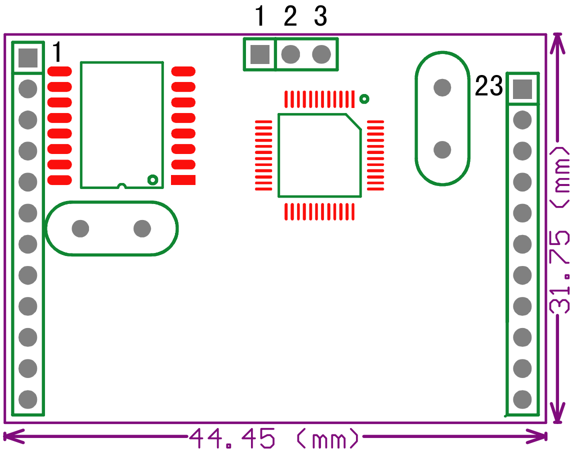


图 0.1 ZNE-100T 模块俯视图

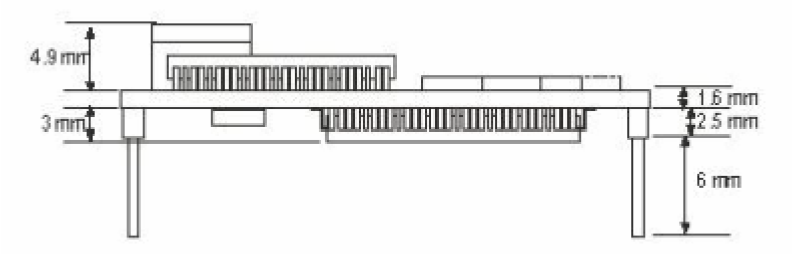


图 0.2 ZNE-100T 模块恻视图

表 0.1 ZNE-100T 模块管脚名称

管脚	信号	管脚	信号
1	Ethernet TX+		
2	Ethernet TX-	23	GPIO0
3	Ethernet RX+	22	GPIO1
4	Ethernet RX-	21	GPIO2
5	连接显示 LED	20	GPIO3
6	TXD	19	EHTER_TXD_LED
7	RXD	18	GPIO4
8	485_TXD_EN	17	*保留
9	*保留	16	*保留
10	nRST 模块复位脚	15	EHTER_RXD_LED
11	GND	14	VCC (+5V DC)
12	GND	13	VCC (+5V DC)

*注意：用户设计时请保持保留的管脚悬空！

表 0.1 中的 Ethernet TX+、Ethernet TX-、Ethernet RX+、Ethernet RX-管脚是以太网信号；TXD、RXD 是串口信号；管脚 5、16、19 为 LED 信号，方向为输出；485_TXD_EN 是 485 发送控制端，方向为输出，保证 RS485 半双工传输，发送数据时为高电平，接收数据为低电平；nRST 模块复位脚，低电平有效，在该管脚输入一大于 20us 的负脉冲，模块复位（模块内部有上电复位电路，该管脚可悬空）；GPIO0~GPIO4 是可控制通用 I/O 口。

下面是评估板的介绍，评估板的接口和布局如图 0.3 所示。

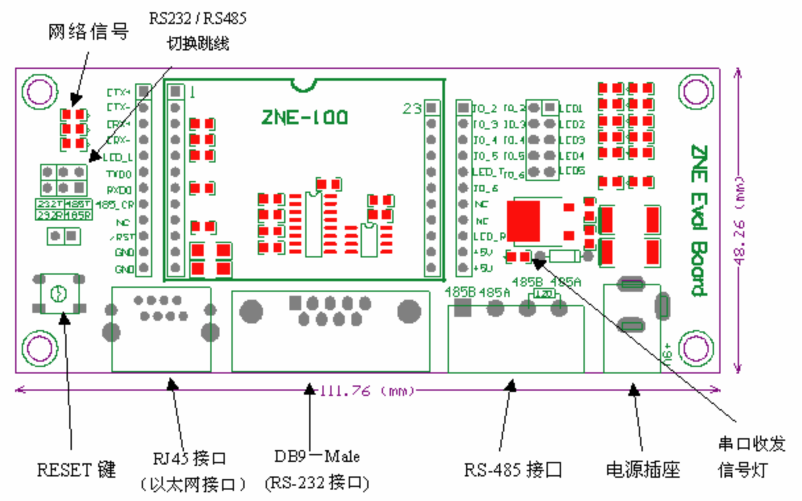
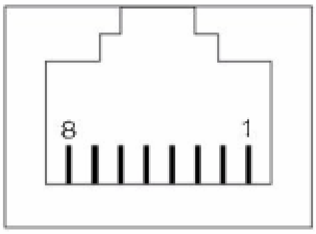


图 0.3 评估板接口

评估板是方便用户进行模块测试和应用的一个例子。板上有 5V DC 供电电源、RJ45 接口、ZNE-100T 模块接口、RS-232 接口、RS-485 接口等。下面逐一介绍。

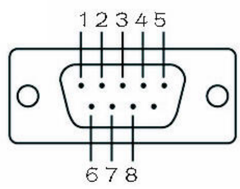
首先是 RJ45 接口，接口管脚排列如图 0.4。



管脚号	信号
1	TX+
2	TX-
3	RX+
6	RX-

图 0.4 RJ45 接口管脚排列和说明

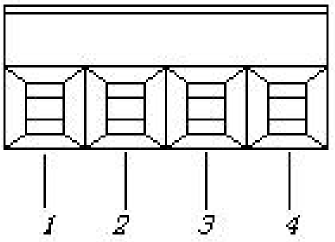
再看 RS-232 接口，我们只利用了其中的 3 根线 RXD、TXD、GND，管脚排列如图 0.5 所示。



管脚号	信号
2	RXD
3	TXD
5	GND

图 0.5 RS-232 接口图和说明

然后是 RS-485 接口，该接口有 4 个脚，分别是 485_B、485_A、R+、R-。管脚排列如图 0.6 所示。



管脚号	信号
1	485_B
2	485_A
3	R＋（用于连接终端电阻）
4	R－（功能同上）

图 0.6 RS-485 接口和说明

电源插座用于连接评估板配套的 9V 电源，为评估板供电。

“RESET”键是用于对 ZNE-100T 模块进行复位的。

RS-232 和 RS-485 通讯的切换跳线，如图 0.7。

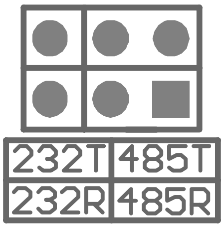
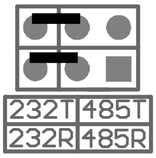
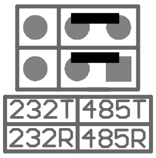
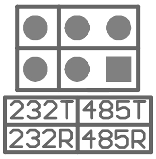


图 0.7 RS-232 和 RS-485 切换跳线

表 0.2 不同情况跳线说明

使用评估板 RS-232 接口通讯时	跳线靠左边 
使用评估板 RS-485 接口通讯时	跳线靠右边 
不使用评估板 RS-232 接口和 RS-485 接口，只使用模块的 TTL 电平进行通讯时	不接跳线 

网络信号灯，分别表示接收，发送，网线连接，各自说明见表 0.3。

表 0.3 网络信号灯状态说明

网络信号灯	说明
以太网接收灯	无数据接收亮，接收数据则灭

续上表

网络信号灯	说明
以太网发送灯	无数据发送亮，发送数据则灭
以太网连接灯	接上网络亮，没有连上网络灭

串口数据收发灯，平时一直亮，发送数据时灭。

最后介绍的是评估板与 ZNE-100T 模块的连接，如图 0.8，首先观察模块的引出管脚的 1 脚的位置，然后在评估板上找出插座的 1 脚的地方，对应上插紧即可。因为模块的引出管脚一排是 12 脚一排是 11 脚，而评估板上的连接座同样也是一排是 12 脚一排是 11 脚，所以不容易插错或插反。注意！如果插上模块上电后，模块上的电源灯不亮请马上拔掉电源，检测是否接错。

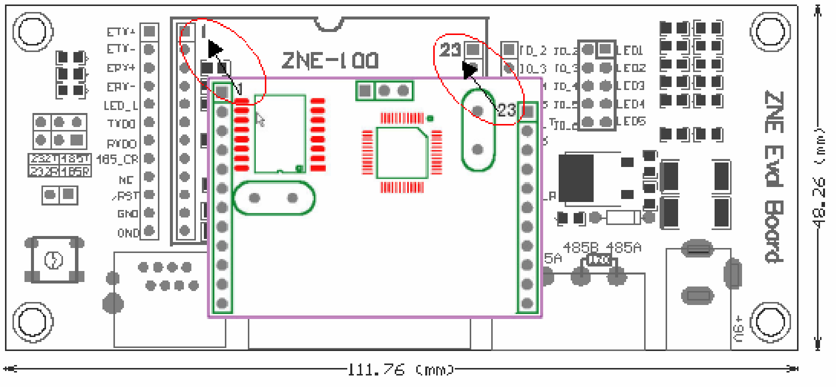


图 0.8 评估板与 ZNE-100T 连接图

评估板电路图如图 0.9，用户在应用 ZNE-100T 模块做二次开发时可以参考图中的电路。

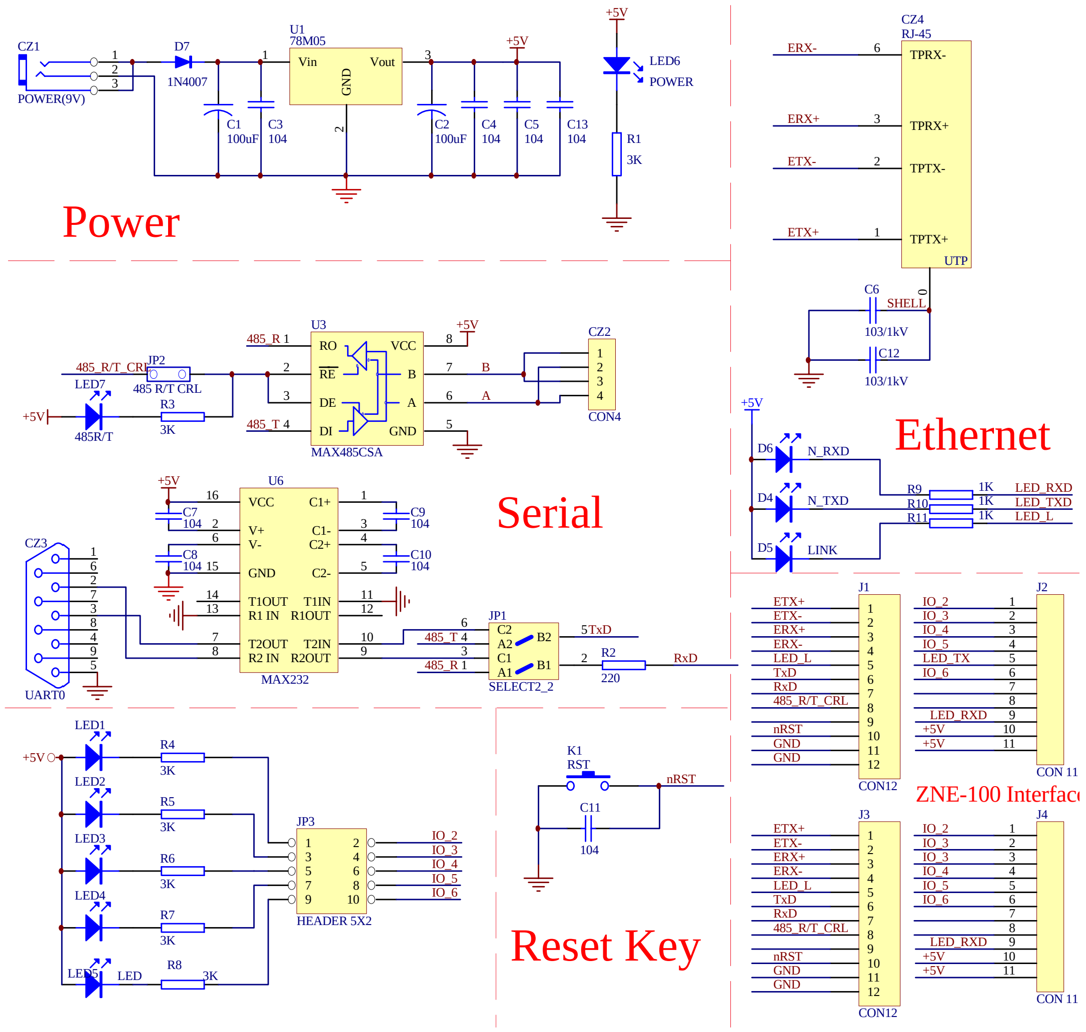


图 0.9 评估板电路图

3. 硬件连接使用说明

一般情况下，模块可以供用户进行二次开发，使用户的产品从 RS-232 或 RS-485、RS-422 升级到以太网接口。而评估板加模块的一般应用是，使用它们做一个桥接的功能，以太网连接到网络上，然后串口连接到用户的设备，让 PC 机可以通过网络来控制用户的设备，如图 0.10 所示。

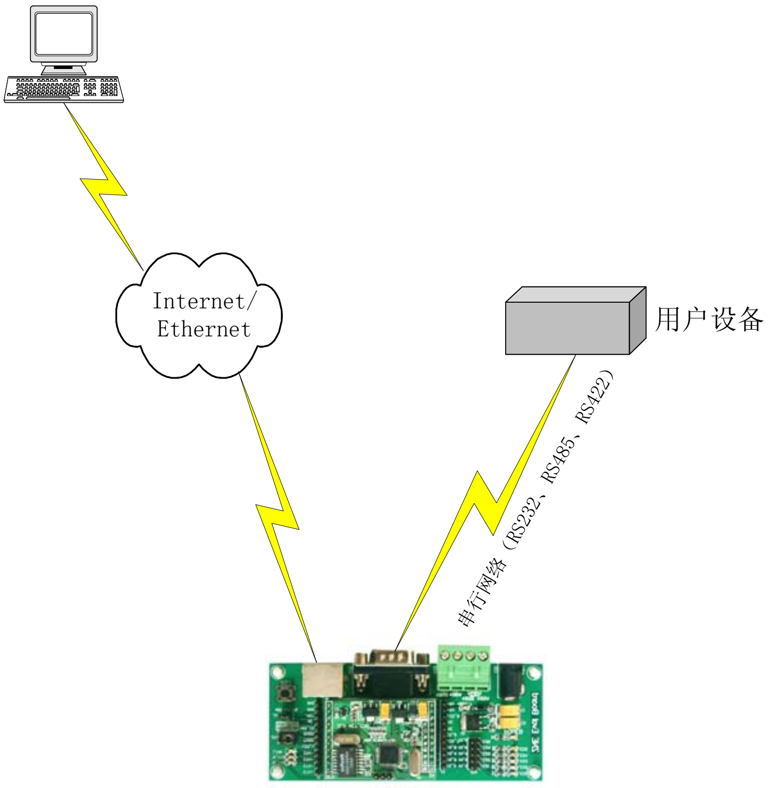


图 0.10 ZNE-100T 连接应用

用户在对模块和评估板做测试的时候，可以使用评估板配套的网线（是交叉线）连接 PC 机的网卡接口与评估板的以太网接口，然后用评估板配套串口线（是交叉线）连接 PC 机的串口和评估板的 RS232 接口。这样就构成了一个简单的测试网络，用户可以通过 PC 机的网卡接口发送（接收）数据，由串口进行接收（发送），进行简单的测试。

4. 软件配置使用说明

用户在使用软件进行配置前，需要保证用户的 PC 机内有以太网卡，而且其配置的 PC 机与 ZNE-100T 模块同在一个网段内。ZNE-100T 模块在出厂时设定了一个默认的 IP 地址（192.168.0.178）和网络掩码（255.255.255.0），用户可以计算一下看是否和 ZNE-100T 模块在同一网段，公式为：用户 PC 机 IP 地址 与上 用户 PC 机网络掩码，如果结果等于 ZNE-100T 模块的 IP 地址 与上 ZNE-100 模块的网络掩码（按出厂设定的值计算为 192.168.0.0），那恭喜你，以下下关于 PC 机网络设置的内容你就不必看了。如果不相对，那以下 PC 机网络设置的内容对你来说就非常重要了。

以下的内容是说明：如何使用用户的 PC 机与 ZNE-100T 模块处于同一网段。

如果用户使用的操作系统是 Windows 98/ME，用户首先进入操纵系统，然后使用鼠标点击任务栏的“开始”—>“设置”—>“控制面板”，双击“网络”图标，您会看到图 0.11 界面：

图 0.11 WIN9X 设置

请选择“配置”页面的“TCP/IP”的属性，可能您会看到不止一个“TCP/IP”,请选择连接 ZNE-100T 模块的网卡的“TCP/IP”属性界面如图 0.12：

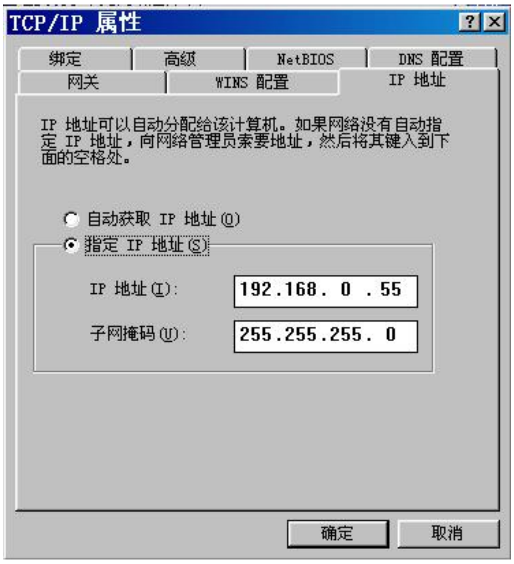


图 0.12 IP 设置

请依图 0.12 所示，在“IP 地址”页选择“指定 IP 地址”，并填入 IP 地址 192.168.0.55，子网掩码 255.255.255.0。点击该页面的“确定”，依提示重启 PC 机。

如果用户使用的操作系统是 Windows 2000/XP，用户首先进入操纵系统，然后使用鼠标点击任务栏的“开始”—>“设置”—>“控制面板”（或在“我的电脑”里面直接打开“控制面板”），双击“网络和拨号连接”（或“网络连接”）图标，然后单击选择连接 ZNE-100T 模块的网卡对应的“本地连接”，单击右键选择“属性”在弹出的“常规”页面选择“internet 协议（TCP/IP）”,查看其“属性”，您会看到如图 0.13 页面，请按图所示，选择“使用下面的 IP 地址”，并填入 IP 地址 192.168.0.55，子网掩码 255.255.255.0，默认网关 192.168.0.1（DNS 部分可以不填）。点击该页面的“确定”及“本地连接属性”页面的确定，等待系

统配置完毕。

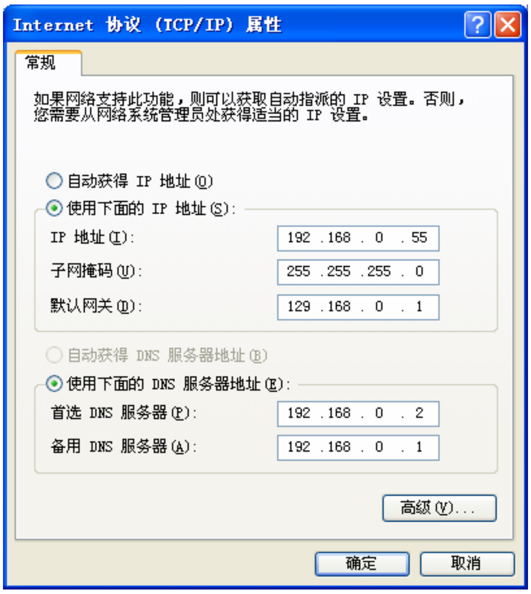


图 0.13　Windows XP 设置

现在，您就可以设置 ZNE-100T 模块了！

设置 ZNE-100T 模块分两步走，一是安装配置软件，二是利用配置软件进行配置。

（1）安装配置软件

首先把配套光盘放入 CD-ROM，打开光盘，双击 ZnetCom_Setup.exe 文件，开始安装。

图 0.14 软件图标

一个欢迎的窗口被打开，如图 0.15，点击“下一步”继续。

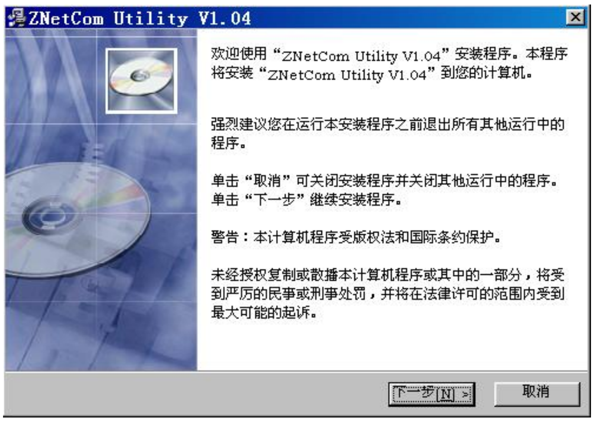


图 0.15 安装界面 1

下一个窗口被打开，如图 0.16，该窗口询问您需要安装的目录（默认安装到 C:\PROGRAM FILE\ZnetCom\目录），如果需要更改安装目录，可以点击浏览按钮，点击“下

一步”继续。

图 0.16 安装界面 2

这时打开了一个开始安装的提示窗口，如图 0.17，点击“下一步”开始把文件拷贝到安装目录中。

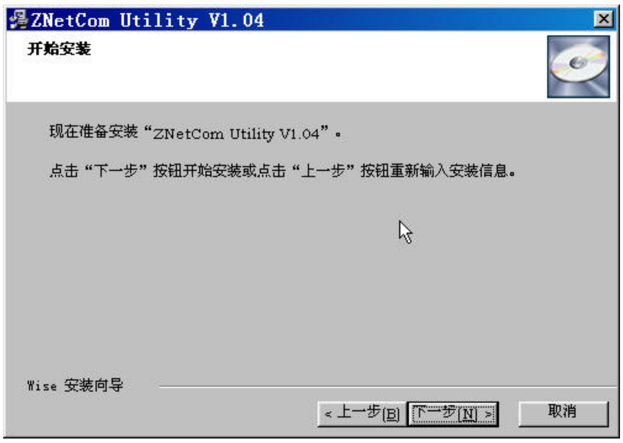


图 0.17 安装界面 3

安装完成后弹出安装成功的提示窗口，如图 0.18，点击完成退出安装软件。

图 0.18 安装界面 4

这时配置软件就安装完成了，请用户再检测一下是否已经使用配套的网线连接好 ZNE

评估板模块和 PC 机网卡，ZNE 评估板是否已经接好电源。

（2）利用配置软件进行配置

当安装完配置软件后，用户操纵系统的桌面会多了一个 ZNetCom 的图标，如右图。双击该图标就会打开 ZNetCom 配置软件。打开软件后点击“搜索” ，如图 0.19。

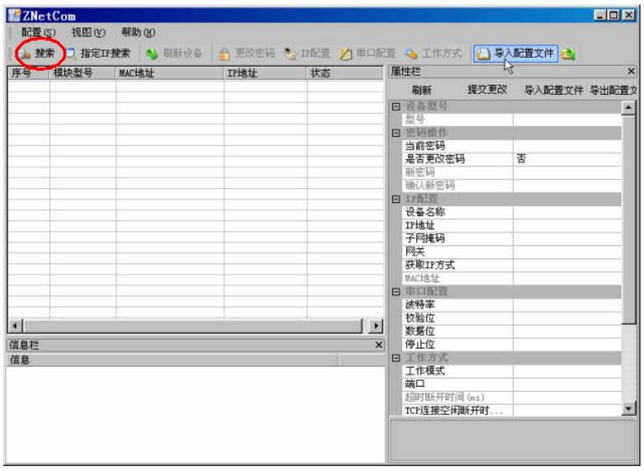


图 0.19 软件界面

这时就会弹出搜索窗口，并在窗口中列出已经搜索到的 ZNE-100T 模块，及对应的 MAC 地址和 IP 地址。如图 0.20 所示，我们可以看到已经搜索出 192.168.0.178 这个模块（图中还有其它 ZNE-100T 模块,表明该网络还连接有其它 ZNE-100T 模块）。搜索窗口在 6 秒后自动关闭，用户也可以点击“停止按钮”让它关闭。

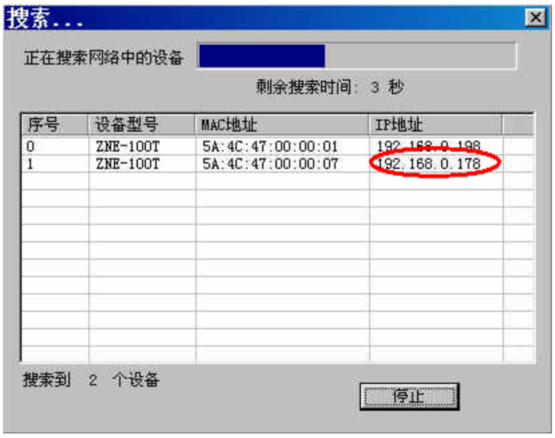


图 0.20 搜索窗口

关闭后，软件会在一一列出搜索到的设备，如图 0.21。如果需要修改其中某个设备的设置值，可以用鼠标双击该设备对应的表行。(如果是第一次设置的，请用户双击 IP 地址为 192.168.0.178 的模块)。

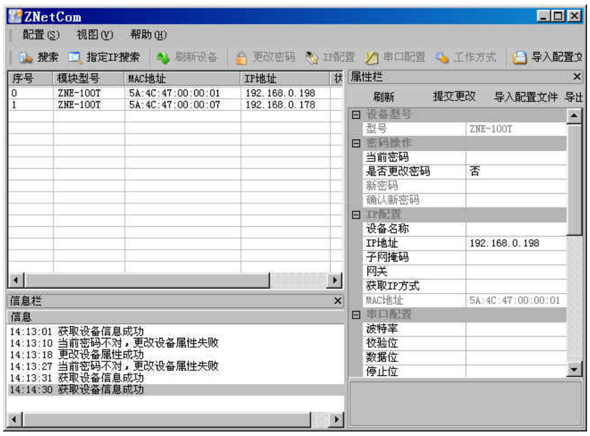


图 0.21 搜索成功

双击后，右边的属性栏就会列出该设备的所有设置值。

图 0.22 属性窗口

如果需要修改配置，则需要在“当前密码”项输入模块密码，然后才能修改（出厂设置默认密码是“88888” 5 个 8）。由图 0.23 可以看出“属性栏”的下方有一个“提示栏”，用户可以根据“提示栏”的提示进行填写。

图 0.23 属性窗口说明

表 0.4“属性栏”项目说明

类别	名称	默认值	说明
设备类型	型号	ZNE-100T	该项不可改。
密码操作	当前密码	“88888”	在更改其它项前，必须填上正确的密码。密码最长是 9 位，可以使用 a～z、A～Z、0～9 等字符。
	是否更改密码	否	只有选择了“是”才可以填写“新密码”和“确认密码两项”。
	新密码	无	在“是否更改密码”项为“否”是不可填。用于填入新的密码，密码最长是 9 位，字符范围请参考“当前密码”栏的说明。
	确认新密码	无	在“是否更改密码”项为“否”是不可填。用于确认新的密码，填入内容要与“新密码”。
IP 配置	设备名称	“ZNE-100”	该值可以更改，最长是 9 位，可以使用 a～z、A～Z、0～9 等字符。修改该值对用户识别同一网络上的多个 ZNE-100T 模块非常有用。
	IP 地址	192.168.0.178	不可填入 X.X.X.0 或 X.X.X.255。IP 地址是网络设备（如 PC 机、ZNE-100 模块等）被指定的一个网络上的地址，在同一网络上它具有唯一性。
	子网掩码	255.255.255.0	子网掩码对网络来说非常重要，在同一网络内，IP 地址 与上 子网掩码的值是相等的。所以要正确设置“IP 地址”和“子网掩码”两项。
	网关	192.168.0.1	填入本网络内的网关的 IP 地址或路由器的地址。

	获取 IP 方式	静态获取（Static）	还可以选择“动态获取”。所谓静态获取是指用户直接填写“IP 地址”、“子网掩码”、“网关”设定。所谓动态获取是指 ZNE-100T 模块利用 DHCP 协议，从网络上的 DHCP 服务器中获取由 DHCP 服务器分频的 IP 地址、子网掩码和网关等信息。注意在确认网络上存在 DHCP 服务器后，才能使用动态获取的功能。
	MAC 地址	每个模块的值都不同	该项不可改。
串口配置	波特率	19200	从 300～115200 共 10 项可选。
	校验位	无	共有 5 可选“无”、“偶校验”、“奇校验”、“强置为 1”、“强置为 0”
	数据位	8	指串口收发的数据的有效位个数，可选值有 5、6、7、8。
	停止位	1	共有 2 项可选 1 位和 2 位（指停止位的长度）。
工作方式	工作模式	TCP Sever	指使用的通讯模式，默认是 TCP Sever，还可以选择 TCP Client、UDP、Real COM 等工作模式。使用 TCP 时需要先建立连接才能传输数据，TCP Sever 模式是等待客户机的连接，而 TCP Client 是主动去连接目标 IP 目标端口，两台 ZNE-100T 可以一个设为 TCP Sever；一个设为 TCP Client 互相连接收发数据。UDP 协议本身没有建立连接，所以在使用 UDP 协议进行传输时，只向目标 IP 目标端口收发数据。如果是多个网络设备与 ZNE-100 模块通讯，TCP 协议必须先建立连接，通讯完毕后要关闭连接，其它网络设备才可以对 ZNE-100 模块进行连接，注意由于 UDP 协议本身没有最大包的限制，所以本模块在进行 UDP 协议通讯时规定了最大帧的有效数据为 560 个字节，大于该值，数据很有可能出错。 Real COM 模式是虚拟串口工作方式，在该工作方式下需要安装配套光盘提供的虚拟串口软件“ZNetCManeger”，具体使用方法可以参考该软件的使用说明。 Group Mode 模式是实现组播的一种工作方式，在该工作方式下，组播地址及工作端口相同的模块共享网络数据，即一个模块发出的以太网数据其它模块也能收到并转发成串口数据。
	端口	4001	可填入的值 1～65535 有一些被其它网络协议所占用，这些端口不能使用。详细情况请看附录。
	超时断开时间（ms）	0	可填入的值 0～60000，只在使用 TCP 协议进行通讯时，串口或以太网接口接收到最后一个数据开始计算延时该值（单位是毫秒），如果超时时间到了还是没有接收到任何数据则断开 TCP 连接，填入“0”表示一直都不断开。

	TCP 连接断开时间（min）	无	该项不可改。
	帧起始字节	空	该项用于对串口数据进行分帧。该项非空时有校，用户可以定义串口帧的帧起始字节，模块会自动按照该字节为 TCP/IP 帧的第一个字节。
	帧结束字节	空	该项用于对串口数据进行分帧。该项非空时有校，用户可以定义串口帧的帧结束字节，模块会自动按照该字节为 TCP/IP 帧的最后一个字节。
	目标 IP 地址	192.168.0.55	只在 TCP Client 和 UDP 工作模式下有效。用于定义对方的 IP 地址
	目标端口	6006	只在 TCP Client 和 UDP 工作模式下有效。
	组播地址	224.127.44.40	只有在 Group Mode 工作模式下有效。填写值有范围，224.0.0.1～239.255.255.254。
	输入输出状态	0x00	显示 ZNE-100T 模块上的 5 个 GPIO 的方向，低 5 位有效，每位对应一个 GPIO, 0 为输入；1 为输出。
IO 口配置	电平状态	0x1f	显示 ZNE-100T 模块上的 5 个 GPIO 的电平状态，低 5 位有效，每位对应一个 GPIO。
	IO 控制端口	3003	该值为 IO 控制的端口号，IO 控制使用 TCP 协议。可填入的值 1～65535 有一些被其它网络协议所占用，这些端口不能使用。详细情况请看附录。
配置文件操作	导入配置文件路径	无	如果用户需要配置大量的 ZNE-100T 模块通讯，可以使用这些设置项，提供配置效率。
	导出配置文件路径	无	功能通上。

用户修改了属性栏上的值以后需要按“提交更改”按钮才能正式把修改的设置发送到 ZNE-100T 模块中。如果填错了，还没有发送到 ZNE-100T 模块中，可以按一下“刷新”按钮，如图 0.24。

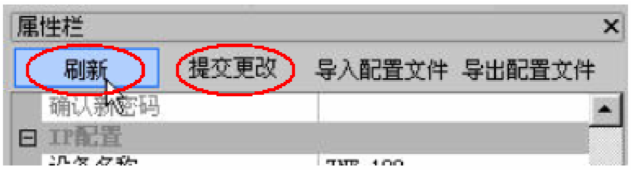


图 0.24 刷新和更改

如果改了一些值，使模块不能工作了（如改错了 IP 地址、子网掩码或忘记了密码），可以使用恢复出厂设置的功能。具体用法如下：

首先按本章开头部分的说明，设置好 PC 机的网络配置。然后拔掉 ZNE-100T 模块的供电电源，去掉电源后使用金属线或尖嘴镊子短接模块如下图的 2、3 脚（红色圈住的地方），再对模块上电，1 秒（或大于 1 秒）后，再拔掉 ZNE-100T 模块的供电电源，去掉电源后再去掉短接 2、3 脚的金属线或尖嘴镊子，使 2、3 脚开路。这时 ZNE-100T 模块就已经恢复了出厂默认设置了。用户就可以重新对模块进行设置了。

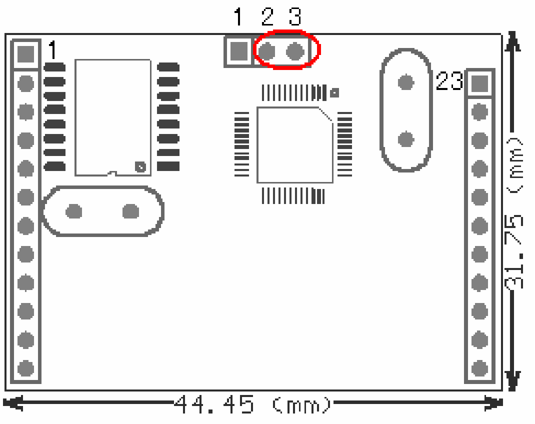


图 0.25 恢复出厂设置

通过对“属性栏”项目的说明，用户大概了解了一些功能的用法，下面对一些重点进行详细说明。

首先是“帧起始字节”和“帧结束字节”的工作过程。

在 Real COM 虚拟串口工作模式下“帧起始字节”和“帧结束字节”无效，在其它工作方式下有效。

“帧起始字节”和“帧结束字节”的工作过程就是如何把串口的数据分成 TCPIP 包。分包条件是：“帧起始字节”或“帧结束字节”均无效时，按串口数据的帧间隔来分包；“帧起始字节”或“帧结束字节”其中一个有效时，“帧起始字节”或“帧结束字节”与串口数据的帧间隔同时作为分包条件；“帧起始字节”和“帧结束字节”两个同时有效时，按“帧起始字节”和“帧结束字节”同时成立才分帧，“帧起始字节”之前，“帧结束字节”之后的数据丢弃。

以下图为例子进行详细说明：

下图串口的数据流。

AAh	01h	02h	03h	帧间隔	AAh	01h	02h	03h	AAh	01h

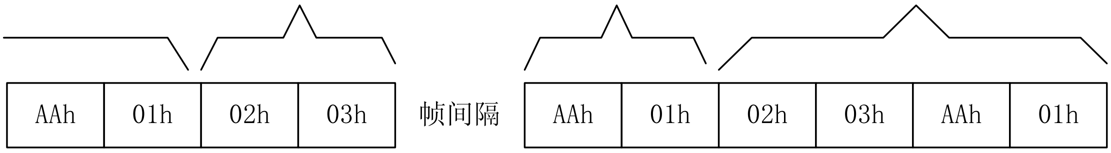
1. “帧起始字节”或“帧结束字节”均无效时，按串口数据的帧间隔来分包，如下图分两个 TCP/IP 包（TCP Sever 或 TCP Client 工作模式下是 TCP 包；UDP 工作模式下是 UDP 包）。

AAh	01h	02h	03h	帧间隔	AAh	01h	02h	03h	AAh	01h

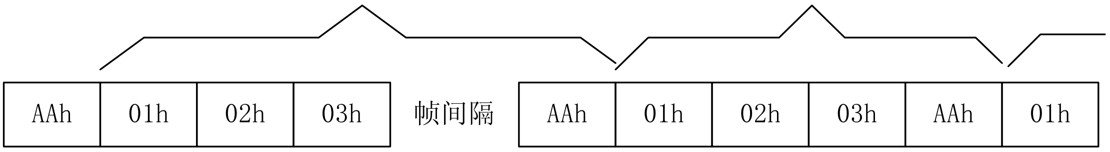
2. “帧起始字节”或“帧结束字节”其中一个有效时，“帧起始字节”或“帧结束字节”与串口数据的帧间隔同时作为分包条件；现在假设“帧起始字节”是“01h”，“帧结束字节”无效时，如下图分包。共分 5 包，每当出现帧间隔或“帧起始字节”时就分包。

AAh	01h	02h	03h	帧间隔	AAh	01h	02h	03h	AAh	01h

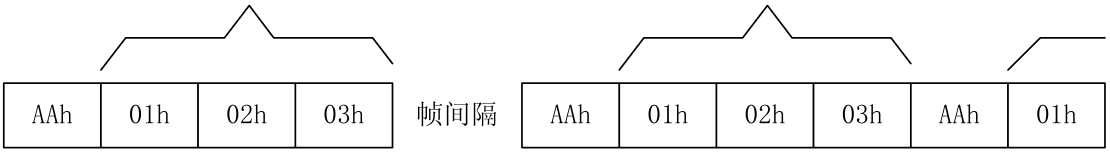
现在假设“帧结束字节”是“01h”，“帧起始字节”无效时，如下图分包。共分 4 包，每当出现帧间隔或“帧结束字节”时就分包



3. “帧起始字节”和“帧结束字节”两个同时有效时，按“帧起始字节”和“帧结束字节”同时成立才分帧，“帧起始字节”之前，“帧结束字节”之后的数据丢弃。现假设“帧起始字节”是 01h，“帧结束字节”是 AAh，如下图分包。共分 2 包（最后一个字节 01h 还没找到“帧结束字节”是 Aah，所以不能算已经分包），帧间隔不作为分包条件。



如果“帧起始字节”是 01h，“帧结束字节”是 03h，如下图分包。共分 2 包，“帧起始字节”之前，“帧结束字节”之后的数据丢弃。



通过以上的说明，用户应该对“帧起始字节”和“帧结束字节”的使用有比较深刻的理解。

最后是介绍 GPIO 的使用。

GPIO 的控制可以使用多种方法，如网页控制、ZNetCom 配置软件控制、通过 IO 控制端口进行控制等。在这只介绍 IO 控制端口控制的方法。

通过 IO 控制端口进行控制的方式是基于 TCP 协议的控制方式，用户通过 TCP 协议连接 ZNE-100T 模块的 IO 控制端口，然后发送 IO 控制协议帧进行 IO 控制，下面介绍 IO 控制协议帧的组成。

AAh	命令 字节	数据 长度	有效数据	校验	0Dh

IO 控制协议帧的结构如上图,AAh 是帧起始字节，长度是一个字节；然后是命令字节，长度为 1 各字节，共有 3 种命令，01h 表示读取 IO 状态，02h 表示设置 IO 输入输出方向，03h 表示设置 IO 输出电平（只对输出的 IO 有效）；然后是数据长度，长度是一个字节，表示有效数据的长度，单位是字节，有效值范围是 0～6（建议使用 0 或 1）；跟着是有效数据，长度可以为 0，具体由前面的数据长度来决定；然后是校验，校验是包含帧起始字节到有效数据范围内的所有字节的异或值；最后是帧结束字节 0Dh。

IO 控制的过程是：首先是远程主机主动和 ZNE-100T 模块的 IO 控制端口建立连接，然后远程主机发送 IO 控制协议帧，ZNE-100T 接收到后，执行相应的操作，并返回包含执

行后 IO 口状态的 IO 控制协议帧，如果连接建立后 60 秒内无任何 IO 操作就断开连接。用户参考下面例子。

例 1 远程主机发送读 IO 状态命令帧：

AAh	01h	00h	ABh	0Dh

ZNE-100T 模块接收到后回应 IO 口状态帧

AAh	01h	02h	输入输出方向状态	电平状态	校验	0Dh

例 2 远程主机发送设置 IO 输入输出方向命令帧：

AAh	02h	01h	XXh	校验	0Dh

其中 XXh 表示设置的值，低 5 位有效，每位对应一个 IO, 0 为输入；1 为输出。

校验 ＝ AAh ^ 02h ^ 01h ^ XXh 。

ZNE-100T 模块接收到后回应 IO 口状态帧

AAh	02h	02h	输入输出方向状态	电平状态	校验	0Dh

例 3 远程主机发送设置 IO 输出电平命令帧（只对输出的 IO 有效）：

AAh	03h	01h	XXh	校验	0Dh

其中 XXh 表示设置的值，低 5 位有效，每位对应一个 IO,但是只对输出的 IO 口有效。

校验 ＝ AAh ^ 03h ^ 01h ^ XXh 。

ZNE-100T 模块接收到后回应 IO 口状态帧

AAh	03h	02h	输入输出方向状态	电平状态	校验	0Dh

表 0.5 I/O 口静态特性

标号	参数	测试条件	限制值			单位
			MIN	TYP[1]	MAX	
I_{IL}	低电平输入电流，无上拉	$V_i = 0$	—	—	3	μA
I_{IH}	高电平输入电流，无下拉	$V_i = V_3$	—	—	3	μA
I_{OZ}	三态输出漏电流，无上/下拉	$V_O = 0; V_O = V_3$	—	—	3	μA
$I_{latchup}$	I/O 闩锁电流	$-(0.5V_3)<V<(1.5V_3)$ $T_j<125$℃	100	—	—	mA
V_I	输入电压[3,4,5]		0	—	5.5	V
V_O	输出电压；输出有效		0	—	V_3	V
V_{IH}	高电平输入电压		2.0	—	—	V
V_{IL}	低电平输入电压		—	—	0.8	V
V_{hys}	滞后电压		—	0.4	—	V
V_{OH}	高电平输出电压[6]	$I_{OH} = -4mA$	V_3-0.4	—	—	V
V_{OL}	低电平输出电压[6]	$I_{OL} = 4mA$	—	—	0.4	μA
I_{OH}	高电平输出电流[6]	$V_{OH} = V_{DD3}-0.4V$	-4	—	—	mA
I_{OL}	低电平输出电流[6]	$V_{OL} = 0.4V$	4	—	—	mA

续上表

标号	参数	测试条件	限制值			单位
			MIN	TYP [1]	MAX	
I_{OH}	高电平短路电流[7]	$V_{OH} = 0$	-	—	-45	mA
I_{OL}	低电平短路电流[7]	$V_{OL} = V_{DD3}$	-	—	50	mA
I_{PD}	下拉电流	$V_i = 5V$ [8]	10	50	150	μA
I_{PU}	上拉电流	$V_i = 0$	-15	-50	-85	μA
		$V_{DD3} < V_i < 5V$ [8]	0	0	0	μA

注：

1. 不能保证得到典型的标称值。表中所列值为在室温（+25℃）和标称电压下测得。
2. 管脚电容由其特性得到，但未作测试。
3. 包括三态模式输出上的电压。
4. V_3电压必须存在。
5. 当V_3接地时，三态输出进入三态模式。
6. 所有电源线都要将 100mV 的压降计算在内。
7. 只允许持续很短的时间。
8. V_{18} =1.8V；V_3 =3.3V；V_{DD3} =3.3V ,V_i最小为 4.5V，最大为 5.5V。

5. 网页配置说明

在使用网页设置前，需要保证对模块进行配置的 PC 机与模块属于同一个网络，具体做法请参考 0 软件配置的开头部分。

在保证了它们属于同一个网络内，还需要设置一下 PC 机的网页浏览器（IE），打开浏览器，点击工具—>Internet 选项，打开窗口后选择“连接”页面，选择“从不进行拨号连接”，然后点击“局域网设置”按钮，在局域网设置窗口设置如图 0.26 所示。

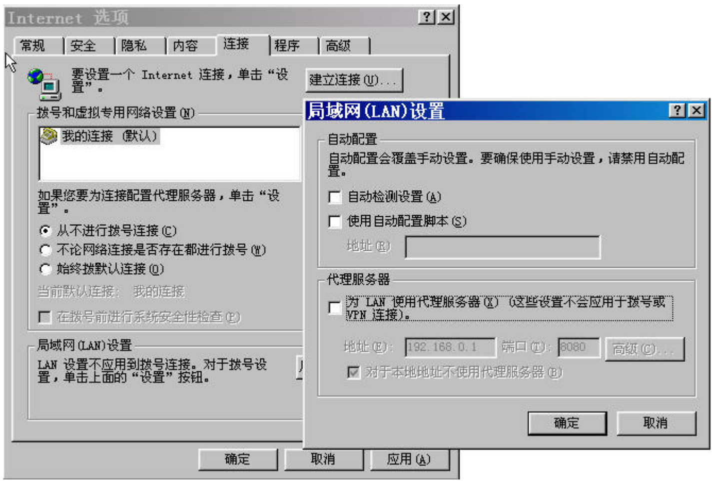


图 0.26 IE 设置

设置完按“确定”按钮退出。这样就可以进行网页设置了。

首先打开网页浏览器，然后在地址栏键入“http://192.168.0.178”(具体的 IP 地址可以是用户已设定的 IP 地址，我们这里举的例子是使用出厂默认设置的 IP 地址)。如图 0.27。

图 0.27 输入网址

键入后，按回车键，就会出现图 0.28 网页。显示的是一个状态表，该表显示了模块的一些参数。

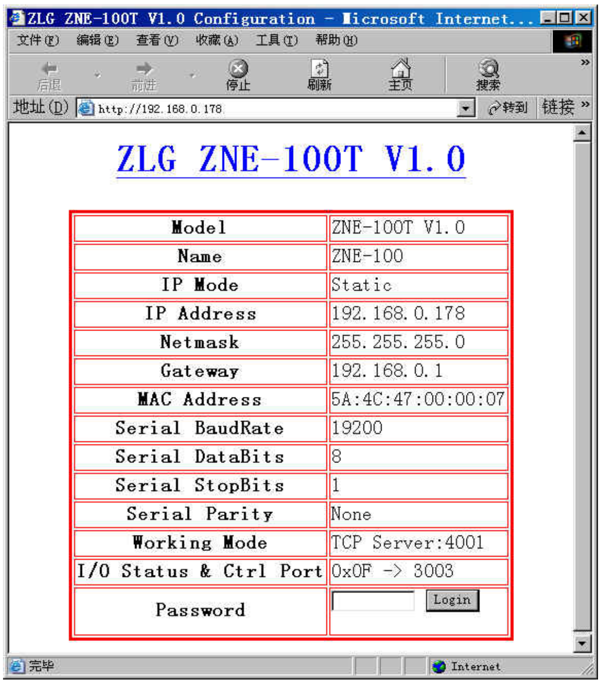


图 0.28 登陆页面

参数对应表如表 0.6。具体功能和用法请参考第 4 章属性栏上的对应说明。

表 0.6 属性对应说明

名称	对应与配置软件上属性栏的名称	出厂默认值
Model	型号	ZNE-100T
Name	设备名称	“ZNE-100”
IP Mode	获取 IP 方式	静态获取（Static）
IP Address	IP 地址	192.168.0.178
Netmask	子网掩码	255.255.255.0
Gateway	网关	192.168.0.1
MAC Address	MAC 地址	每个模块的值都不同
Serial BuadRate	波特率	19200
Serial DataBits	数据位	8
Serial StopBits	停止位	1
Serial Parity	校验位	无

续上表

名称	对应与配置软件上属性栏的名称	出厂默认值
Working Mode	包含两栏的内容：工作模式和端口	工作模式是 TCP Sever; 端口是 4001。 在其它工作模式下有不同的显示用户可以自己去试一试。
I/O Status & Ctrl Port	包含两栏的内容：IO 电平状态和 IO 控制端口	电平状态是 0X0F（低 5 位有效） 控制端口是 3003。

网页上的最后一行是密码输入行，用户在该行的右边填写框内，填入正确的密码（出厂默认值是“88888”），然后点击“Login”按钮就可以进入配置界面，对模块的参数进行修改。

正确输入密码并点击“Login”按钮后出现图 0.29 网页。

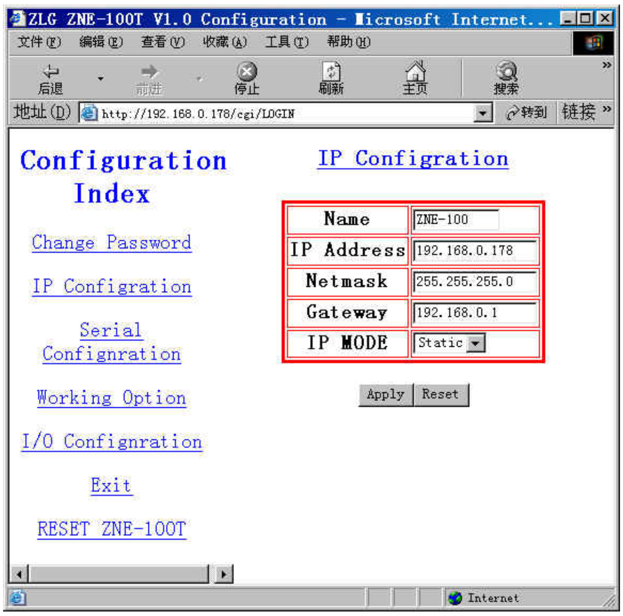


图 0.29 登陆页面

网页分左右两页，左边是目录，右边是内容，如表 0.7 所示。

表 0.7 目录说明

名称	描述
Change Password	该项的内容是修改密码。
IP Configration	该项的内容是修改 IP 地址等网络信息，还包含了修改设备名称。默认打开的就是该项。
Serial Configration	串口设置，设置与串口相关的参数，如波特率等。
Working Option	工作模式设置，用于设置工作模式、端口、目标 IP、目标端口和连接断开时间等。

续上表

名称	描述
I/O Configration	I/O 口设置，设置 I/O 口的各种状态，及控制端口。
Exit	点击该项就退出设置模式，返回最开始的页面。
RESET ZNE-100T	在修改了“IP Configration”或“Working Option”的内容后，模块需要复位才能运行用户的设置，这时只需点击该项，模块就会进行复位操作。

首先介绍“Change Password”项，用户点击左边页面的Change Password 项，右边的页面就会变为图 0.30：

图 0.30 修改密码

表 0.8 修改密码项说明

名称	描述
Old Password	填入旧的密码。
New Password	填入新的密码。
Re-Type New Password	再次填入新的密码，进行确认。

注意：密码最长是 9 位，可以使用 a～z、A～Z、0～9 等字符。

按“Apply”按钮，将会把新的密码发送到模块。按“Reset”，将会清空填写框，方便用户填错了重填。

再来介绍“IP Configration”项，用户点击左边页面的IP Configration 项，右边的页面就会变为图 0.31：

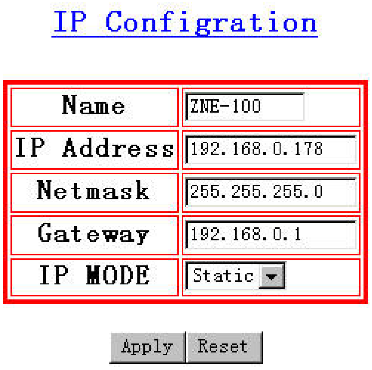


图 0.31 IP 地址配置

表 0.9 IP 地址配置项说明

名称	描述
Name	设备名称
IP Address	填入 IP 地址
Netmask	填入子网掩码
Gateway	填入网关
IP Mode	获取 IP 的方式，包含选项右 Static（静态获取）和 DHCP（动态获取）。

注意：

1. 设备名称最长是 9 位。
2. 在确认网络上存在 DHCP 服务器后，才能选择 DHCP（动态获取）的方式。
3. 修改了以上设置中的一项或以上，就需要点击“RESET ZNE-100T”让模块进行复位。当然，用户可以把其他目录项的设置一起都修改了，再来复位。
4. 具体功能和用法请参考第 4 章属性栏上的对应说明。

按“Apply”按钮，将会把新的设置发送到模块。按“Reset”，将把填写框恢复最初值，方便用户填错了重填。

跟着介绍“Serial Configration”项，用户点击左边页面的Serial Configration项，右边的页面就会变为图 0.32：

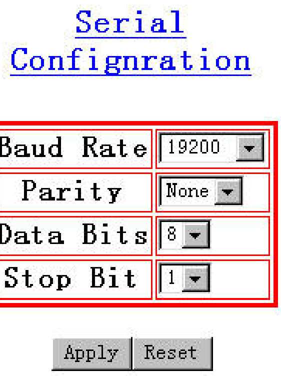


图 0.32 串口配置

表 0.10 串口配置说明

名称	描述
Baud Rate	串口波特率，共有十项从 300～115200 供用户选择。
Parity	串口校验位，共 5 项，None，Even，Odd，Mark，Space。
Data Bits	串口数据位数，共 4 项，5、6、7、8 位。
Stop Bit	串口停止位数，共 2 项，1,2 位。

按“Apply”按钮，将会把新的串口设置发送到模块。按“Reset”，将把填写框恢复最初值，方便用户填错了重填。

然后是介绍“Working Option”项，用户点击左边页面的Working Option项，右边的页面就会变为图 0.33：

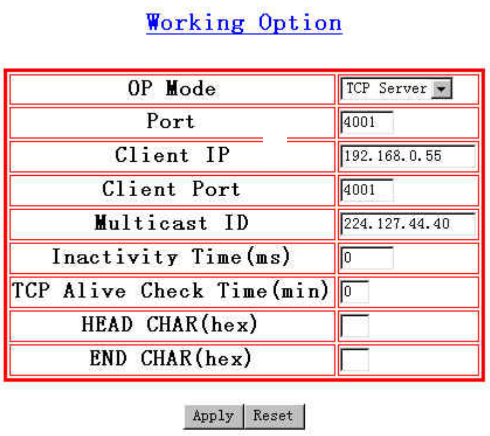


图 0.33 工作模式设置

表 0.11 工作模式设置项说明

名称	描述
OP Mode	所使用的工作方式，默认是 TCP Sever 协议，还可以选择 TCP Client、UDP、Real COM、Group Mode 工作方式。具体功能和用法请参考 0 属性栏上的对应说明。
Port	可填入的值 1～65535 有一些被其它网络协议所占用，这些端口不能使用。
Client IP	在 TCP Client 和 UDP 工作方式下有效，用于设置目标 IP 地址。
Client Port	在 TCP Client 和 UDP 工作方式下有效，用于设置目标端口地址。可填入的值 1～65535 有一些被其它网络协议所占用，这些端口不能使用。
Multicast ID	在 Group Mode 模式下有效，设置组播地址。具体功能和用法请参考 0 属性栏上的对应说明。
Iactivity Time（ms）	可填入的值 0～60000，只在使用 TCP 协议进行通讯时，串口或以太网接口接收到最后一个数据开始计算延时该值（单位是毫秒），如果还是没有接收到任何数据则断开 TCP 连接，填入“0”表示一直都不断开。
TCP Alive Check Time	该功能暂无，填写该项无效。建议保持原值 0。
HEAD CHAR（hex）	帧起始字节，默认为 空。具体功能和用法请参考 0 最后部分的使用说明。
END CHAR（hex）	帧结束字节，默认为 空。具体功能和用法请参考 0 最后部分的使用说明。

注意：

修改了以上设置中的一项或以上，就需要点击“RESET ZNE-100T”让模块进行复位。当然，用户可以把其他目录项的设置一起都修改了，再来复位。

按“Apply”按钮，将会把新的设置发送到模块。按“Reset”，将把填写框恢复最初值，方便用户填错了重填。

跟着是介绍“I/O Configration”项，用户点击左边页面的I/O Configration项，右边的页面就会变为图 0.34 IO口设置：

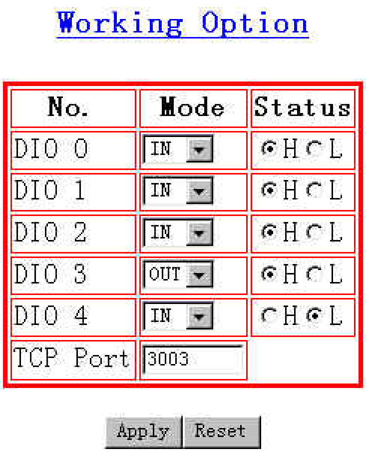


图 0.34 IO 口设置

表 0.12 IO 口设置项说明

名称	模式	状态
DIO 0 ～ DIO 4	用于设置输入或输出	用于设置 IO 口的电平状态，只对输出模式的 IO 口有效。
TCP Port	用于设置 IO 控制的端口。可填入的值 1～65535 有一些被其它网络协议所占用，这些端口不能使用。详细情况请看附录。具体功能和用法请参考。0 最后部分的使用说明。	

注意：

修改了以上设置中TCP Port项，就需要点击“RESET ZNE-100T”让模块进行复位。当然，用户可以把其他目录项的设置一起都修改了，再来复位。

按“Apply”按钮，将会把新的设置发送到模块。按“Reset”，将把填写框恢复最初值，方便用户填错了重填。

然后是介绍“Exit”项，用户点击左边页面的Exit项，整个页面就会返回图 0.28 页面显示状态表。该功能是方便用户退出配置模式，如果用户想再次进行配置就要重新输入密码。如果用户修改了“IP Configration”或“Working Option”的设置，就需要直接点击RESET ZNE-100T项了。

最后是介绍“RESET ZNE-100T”项，用户在修改了“IP Configration”或“Working Option”的设置后，必须点击RESET ZNE-100T项退出。点击RESET ZNE-100T项后，模块进行了一次复位操纵，模块在复位过程中退出配置模式。并显示图 0.35 页面。

图 0.35 复位页面

这时用户只要点击页面上的IP地址（图中为192.168.0.178），就可以重新进入第一个显示状态表的页面。

关于网页配置的用法就介绍到这里，如果用户在配置过程中，因为设置错了一些参数（如改错了 IP 地址、子网掩码或忘记了密码），使模块无法工作，可以使用恢复出厂设置

的功能，恢复出厂默认的设置，具体做法请看 0。

6. ZNE-100T 的应用领域

以太网从出现至今已经三十多年了，由于它的性能价格比高，容易普及使用，在企业内部互联网(Intranet)，外部互联网(Extranet)，以及国际互联网(Internet) 提供的广泛应用不但已经进入今天的办公室领域，而且还可以应用于生产和过程自动化。

以太网的优点很多，如简单的连接方式及快速的装配；发展迅速并提供了持续的兼容性，保证了投资的安全； 可靠的交换技术提供实际上没有限制的通讯性能；各种各样联网应用，例如办公室环境和生产应用环境的联网； WAN(广域网) 接入可实现公司之间的通讯，例如，ISDN 或 Internet 的接入。

前全球企事业用户的 90%以上都采用以太网接入，已成为企事业用户的主导接入方式。采用以太网作为企事业用户接入手段的主要原因是已有巨大的网络基础和长期的经验知识、目前所有流行的操作系统和应用也都是与以太网兼容的。而在嵌入式应用中，如果一个嵌入式系统没有以太网接口，其价值将大打折扣。

应用领域有：

- 电力监视/调度系统；
- 工业/流程联网控管；
- 数据采集系统；
- 仓储自动化系统；
- 电信/光纤网络监控；
- 医疗/实验仪器联网自动化；
- LED 屏幕控制；
- POS 机的联网；
- 银行传统终端网络化；
- 商场、超市终端联网；
- 交通联网控制；
- 楼宇自动化控制；
- 停车场设备联网控制；
- 信息家电网上控制；
- 其他远程和分布式串口设备控制。

现在 RS-232 和 RS-485 网络比较普及，但它们在传输距离和抗干扰能力存在先天的缺陷,有时就会产生为保证数据的准确性以及传输的距离,不惜牺牲数据的传输速率,降低设备的性能的情况。而 ZNE-100T 以太网转串口模块正好解决了以上问题。用户可以把原有的 RS-232 和 RS-485 网络升级到以太网，从而实现远距离、快速、可靠的数据传输。ZNE-100T 以太网转串口模块还实现了串口设备的联网和集中控制，可用于楼宇自动化控制、停车场设备、交通控制、LED 屏幕控制、工厂、车间、矿井、银行、电气的自动控制等领域，应用如图 0.36 所示。

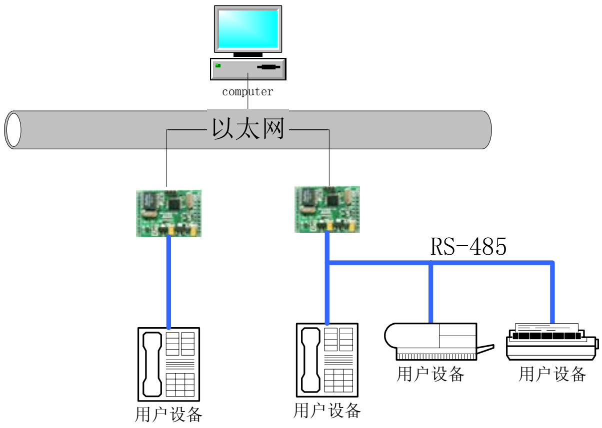


图 0.36 ZNE-100T 模块的应用

在电力领域，现代电力和能源工业所面临的一项重要工作就是配电网和能源分配网络的实时监控，保证电力和能源使用效率的最大化。为了保证电力和能源传输到需要的使用区域，远程终端是配电网监控中一种最重要的设备。现在，远程终端之间的通讯采用 RS-485 总线，在这种方式下传输距离、传输速度都被限制。这种类型的远程终端要求工程师执行两个重要的任务：一个任务是远程检测需要使用的电力，另一个重要的任务是对冗余的软硬件系统进行维护。这两个任务可以使用 ZNE-100T 以太网转串口模块的 TCP Server/Client 操作模式方便的实现，一个远程终端使用两个或多个 ZNE-100T 以太网转串口模块就可以直接支持冗余控制系统了。

在电信领域，现在都使用专门的前置网管计算机和多串口卡方式，连接电话交换机和 DDN 中继等设备的 RS-232 串口进行管理。如果在这基础上使用 ZNE-100T 以太网转串口模块替代前置网管计算机，直接将交换机等设备连接到以太网上，大大降低了维护量和系统投资。另外，电信/光纤设备分布于城市的各个角落,保障这些设备能够正常的运转是一个极其重要的问题，电信/光纤设备基本上都自己带有 RS-232 通信串口，但是日常的维护必须要有人前去,而且如果出现故障也难以立即发现。如果使用 ZNE-100T 以太网转串口模块把设备的 RS-232 通讯串口连接到以太网上，就可以实现远程监控，大大提高了可靠行，降低了维护量和系统投资。

在工业领域，现在工业和流程控制基本上都是使用串口网络（RS-232/RS-485/RS-422）与电脑进行通讯, 由于串口总线在传输距离和抗干扰能力存在先天的缺陷,而且工业环境中电磁干扰严重,有时为保证数据的准确性以及传输的距离,不惜牺牲数据的传输速率,降低设备的性能。如果使用 ZNE-100T 以太网转串口模块就可以实现从串口网络向以太网的升级，从而实现远距离、快速、可靠的数据传输。另外在工业现场当中,所有的生产设备基本上都是一个信息孤岛,所有的信息只是在设备当中使用没有与外界进行信息交换，自动化程度较低。如果使用 ZNE-100T 以太网转串口模块能够使得生产设备进行信息数据相互交换,使自动化程度大大提高。

在医疗领域，现在的医疗设备大多是使用 RS-232 与电脑之间的通讯，在同一时间内，医生只能在病房内了解一个病人的情况。如果使用 ZNE-100T 以太网转串口模块就可以实现从串口网络向以太网的升级，医生只需在办公室就可以观察多个病人的情况，大大提高了工作效率，而且还减少了工作强度。

在银行领域，目前银行的很多设备都是串口设备，一般使用多串口卡方式连接电脑，如银行的排队机是由多个 LED 显示屏，多个小键盘，多个语音器，一个取号机组成，这些简单的设备可以通过连接 ZNE-100T 以太网转串口模块实现从串口网络向以太网的升级，

可以在网上管理它们，实现银行的远程管理。

在智能楼宇领域，现在智能小区的物业公司有很多低端的串口设备，如单元电子锁、停车位控制器等，可以把这些设备通过 ZNE-100T 以太网转串口模块实现从串口网络向以太网的升级，使这些设备的联网和集中管理控制。另外，在楼宇的安全防护工程上，由于现在的楼宇一般都铺设了以太网通讯的双绞线，使用 ZNE-100T 以太网转串口可以减少布线复杂性，减少工程施工难度，使工程的维护更加方便。

7. ZNE-100T 与 LPC213x 的硬件连接

ZNE-100T 模块可以利用串口或 IO 口与 LPC213x 连接，实现数据信号的网络交换。串口连接如图 0.37。

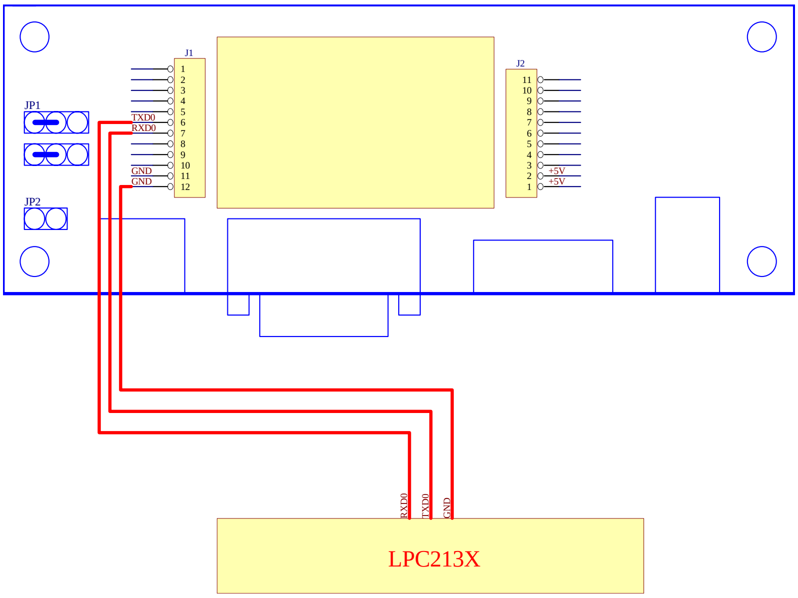


图 0.37　ZNE-100T 与 LPC213x 连接图

8. 实验过程及现象

我们基于图 0.37 串口的连接，设计一个以太网控制 LED 的例子。PC 机通过以太网向模块发送“A”字符，模块把数据转发到串口，EasyARM2131 从串口接收到字符“A” 后点亮一盏 LED，而收到“a”字符时该 LED 熄灭。串口通讯的波特率是 9600；8 位数据位；1 位停止位；无校验。

首先把 PC 机设在网络地址为 192.168.0.0，掩码为 255.255.255.0 的网段内，然后连上 ZNE-100T 模块进行设置。模块设置的信息是波特率 9600；工作模式是 UDP 方式；目标 IP 为 PC 机的 IP 地址，其余为出厂默认设置。

按照图 0.37 连接 ZNE-100T 与 EasyARM2131。EasyARM2131 运行例程，PC 机运行 UDP 测试程序，如图 0.38，在输入消息栏填入“A”或“a”，然后点击发送，来控制 LED。

图 0.38 UDP 测试软件